

**Fixing shoe for concrete pile**

Patenttinumero: DE19514685  
Julkaisupäivä: 1995-11-16  
Keksijä(t): TUOMINEN KARI (FI)  
Hakija(t): TERAESPEIKKO OY (FI)  
Pyydetty patentti: ☐ DE19514685  
Hakemusnumero: DE19951014685 19950420  
Prioriteettinumero(t): FI19940001936 19940426  
IPC-luokitus E04H12/22  
EC-luokitus E04H12/22C1, E02D27/42, E04B1/21B  
Vastineet: ☐ FI941936, NO312601B, NO951345, ☐ SE511606, ☐ SE9501370

**Tiivistelmä**

The shoe has a baseplate (1) with bolt-hole (2) and main anchoring members (3). A rigid angular steel structure (5) is fixed to the baseplate, with its sides at right angles to the plane of the plate. This deflects compensating forces counterbalancing the loads generated by the bolt in the hole and the anchoring members at right angles to these loads, thus avoiding the need to increase the rated load for the members. At the top of the structure there can be an anchoring component securing it to the pile, and which can form part of the pile reinforcement.

Tiedot otettu esp@cenetin tietokannasta - I2

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑩ DE 195 14 685 A 1

⑥1 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
E 04 H 12/22

②1 Aktenzeichen: 195 14 685.9  
②2 Anmeldetag: 20. 4. 95  
④3 Offenlegungstag: 16. 11. 95

③0 Unionspriorität: ③2 ③3 ③1  
26.04.94 FI 941936

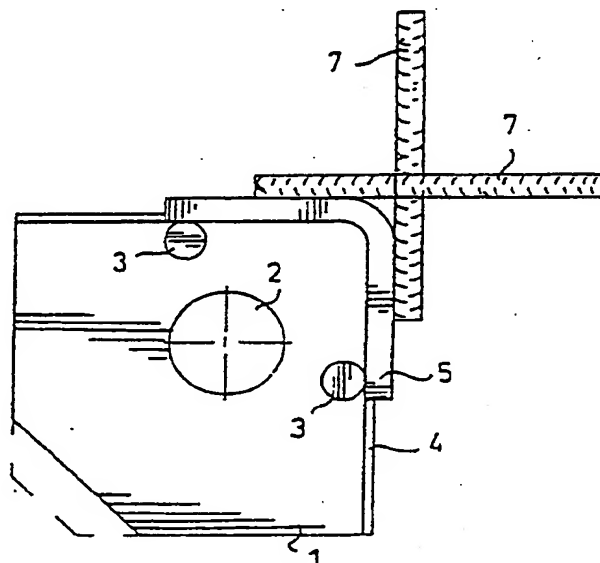
⑦1 Anmelder:  
Teräspelkko Oy, Lahti, FI

⑦4 Vertreter:  
Glawe, Delfs, Moll & Partner, Patentanwälte, 80538  
München

⑦2 Erfinder:  
Tuominen, Kari, Lahti, FI

⑤4 Pfahlschuh

⑤7 Die Erfindung bezieht sich auf einen Pfahlschuh zum Befestigen eines Betonpfahls an einer Unterlage, wobei der Pfahlschuh eine Bodenplatte (1) mit einem Bolzenloch (2) und Hauptverankerungsgliedern (3) aufweist. Zur Gewichtsverringerung der Struktur des Pfahlschuhs ist eine steife Winkelstahlkonstruktion (5) an der Bodenplatte (1) so befestigt, daß die Seitenebenen der Winkelstahlkonstruktion (5) im wesentlichen senkrecht zu der Ebene der Bodenplatte (1) sind. Die Winkelstahlkonstruktion (5) soll Ausgleichkräfte einleiten, die quer zu den von einem im Bolzenloch (2) angreifenden Bolzen und den Hauptverankerungsgliedern erzeugten Kräften gerichtet sind, so daß die Ausgleichkräfte die benötigte Nennbelastbarkeit der Hauptverankerungsglieder (3) nicht erhöhen.



DE 195 14 685 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 09. 95 508 048/437

8/27

DE 195 14 685 A 1

Die Erfindung bezieht sich auf einen Pfahlschuh zum Befestigen eines Betonpfahls an einer Unterlage, wobei der Pfahlschuh eine Bodenplatte mit einem Bolzenloch und Hauptverankerungsgliedern aufweist.

Solche Pfahlschuhe sind im Bauwesen allgemein bekannt. Bisher benutzte Pfahlschuhe weisen eine steife Bodenplatte auf, an der verankernde Befestigungsglieder und ein Schutzgehäuse angeschweißt sind. Die verankernden Befestigungsglieder sind Hauptverankerungsglieder und Ausgleichsverankerungsglieder. Die Hauptverankerungsglieder befinden sich exzentrisch in bezug auf das Bolzenloch, an dem in einer Belastungssituation eine Bolzenkraft einwirkt. Somit ist eine ausgleichende Kraft auf der in bezug auf das Bolzenloch entgegengesetzten Seite von den Hauptverankerungsgliedern notwendig. Eine Schwierigkeit ist dabei, daß die Dimensionen der Bodenplatte ziemlich groß werden und die Nennbelastung der Hauptverankerungsglieder um den Betrag der auf die hinteren Befestigungsglieder gerichteten Kraft größer als die Bolzennennbelastung sein muß.

Ein Problem bei den früheren Lösungen besteht somit in der erforderlichen Größe der Bodenplatte, weswegen der Pfahlschuh nicht bei allen benötigten Pfählen Platz findet, sondern Speziallösungen erforderlich werden. In diesen Speziallösungen entspricht die Größe der Bodenplatte dem ganzen Pfahlquerschnitt. Für die Fertigung sind Speziallösungen jedoch nachteilig und werden für den Abnehmer auch teuer. Das große Breitenmaß der Bodenplatte und die großen Dickendimensionen der Hauptverankerungsglieder führen dazu, daß die Pfahlschuhe schwer und je nach Gewicht auch teuer sind.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Pfahlschuh zu schaffen, mit dem die Nachteile des bekannten Stands der Technik eliminiert werden können. Dies wird mit Hilfe eines erfindungsgemäßen Pfahlschuhs erreicht, der dadurch gekennzeichnet ist, daß eine steife Winkelstahlkonstruktion an der Bodenplatte so befestigt ist, daß die Seitenebenen der Winkelstahlkonstruktion im wesentlichen senkrecht zu der Ebene der Bodenplatte sind, wobei die Winkelstahlkonstruktion so angeordnet ist, daß die Ausgleichskräfte, die den Einfluß der von einem im Bolzenloch angreifenden Bolzen und von den Hauptverankerungsgliedern erzeugten Kräfte balancieren, quer zu den von dem Bolzen und den Hauptverankerungsgliedern erzeugten Kräften richtet, so daß die Ausgleichskräfte keine Erhöhung der Nennbelastung, d. h. der Belastbarkeit der Hauptverankerungsglieder erfordern.

Ein Vorteil der Erfindung ist vor allem, daß durch Befestigung einer steifen Winkelstahlkonstruktion an der Bodenplatte eine auf zwei Seiten gestützte Befestigung an der Bodenplatte bewirkt wird, wobei die Dicke der Bodenplatte im Vergleich zu den früheren Lösungen vermindert werden kann. Ein weiterer Vorteil der Erfindung ist, daß es durch Benutzung einer Anordnung mit zwei Hauptverankerungsgliedern und möglichst kleinen Dimensionen des Bodens möglich ist, vorgespannte Pfähle herzustellen, die früher nicht durch Pfahlverbindung gefertigt wurden. Bei einer solchen Lösung können Spannkabel durch das Dach des Gehäuses durchgeführt werden, ohne daß die Hauptverankerungsglieder die Verwirklichung der Lösung stören. Somit ist es möglich, mehrere Pfähle auf einer Unterlage so zu fertigen, daß ein Spannkabel durch mehrere Pfähle läuft. Die

Spannkabel werden nach dem Erhärten des Betons abgeschnitten. Für vorgespannte Pfähle sind oft mehr Spannkabel nötig, außer den Spannkabel an den Ecken, welche in diesem Fall durch das Gehäusedach und das Bolzenloch laufen. Weil die Seitendimensionen des erfindungsgemäßen Pfahlschuhs klein sind, ist es möglich, mehrere Spannkabel in einem Bereich zwischen den Pfahlschuhen zu benutzen, welcher Bereich in diesem Fall frei ist, weil da keine Bodenplatte vorgesehen ist, wie in den früheren Konstruktionen. Eine am Winkelstahl befestigte, steife Platte oberhalb des Schutzgehäuses ermöglicht eine Befestigung der Hauptverankerungsglieder innerhalb des Winkels der Winkelstähle, wobei sich die Exzentrizität zwischen der Bolzenkraft und einem Veränderungsglied und damit die auf die Winkelstahlkonstruktion gerichteten Kräfte vermindern und die Anwendung eines kleineren Winkelstahls ermöglichen. Die Platte oberhalb des Schutzgehäuses macht es auch möglich, daß eine von einem Haken erzeugte, querlaufende Schubkraft mit einer Winkelstahlkonstruktion aufgenommen werden kann, wobei die Hakenkraft die Hauptverankerungsglieder nicht belastet, d. h. die Hakenkraft keine zusätzliche Belastung der Hauptverankerungsglieder veranlaßt und deren Belastbarkeit somit nicht vermindert.

Im folgenden wird die Erfindung anhand von in der Zeichnung gezeigten, bevorzugten Ausführungsbeispielen erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Prinzip-Seitenansicht einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Pfahlschuhs,

Fig. 2 eine Draufsicht der Ausführungsform nach Fig. 1,

Fig. 3 eine Prinzip-Seitenansicht einer Ausführungsform, in der die Grundidee der Erfindung benutzt wird,

Fig. 4 eine Draufsicht der Ausführungsform nach Fig. 3,

Fig. 5 eine Draufsicht einer zweiten Ausführungsform der Anordnung gemäß Fig. 3,

Fig. 6 eine Prinzip-Draufsicht einer zweiten Ausführungsform der Erfindung und

Fig. 7 eine Prinzip-Seitenansicht der Ausführungsform nach Fig. 6.

Fig. 1 und 2 zeigen eine bevorzugte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Pfahlschuhs. Bezugszeichen 1 bezeichnet eine Bodenplatte und Bezugszeichen 2 ein Bolzenloch in der Bodenplatte 1. Bezugszeichen 3 bezeichnet Hauptverankerungsglieder, die zum Beispiel aus Rippenstahl gefertigt werden können. Mit dem Bezugszeichen 4 ist ein Schutzgehäuse bezeichnet, dessen Aufgabe es ist, Beton daran zu hindern, auf den Bereich der Bodenplatte zu kommen, die mit dem Bolzenloch 2 versehen ist.

Der Zweck des Pfahlschuhs ist es, einen aus Beton gefertigten Pfahl an einer Unterlage zu befestigen. Ein Pfahlschuh gemäß den Figuren wird beim Gießen des Pfahls an der Konstruktion so angebracht, daß er zum Beispiel mit Hilfe der Hauptverankerungsglieder am Beton befestigt wird. Die Fig. 1 und 2 zeigen nur einen einzigen Pfahlschuh. Wenn ein Pfahl mit einem beispielsweise quadratischen Querschnitt gefertigt wird, so wird ein Pfahlschuh gemäß den Fig. 1 und 2 an jeder Ecke des unteren Endes des Pfahls angebracht und in der oben beschriebenen Weise am Beton befestigt. Räume oberhalb der Bolzenlöcher und unterhalb des Schutzgehäuses bleiben offen, weshalb ein fertiger Pfahlschuh mit Hilfe von am Montageplatz im voraus vorgesehenen Schraubbolzen und Muttern befestigt werden kann, und zwar dadurch, daß die Bolzen ange-

ordnet durch die Bolzenlöcher 2 gesteckt und die Muttern auf die Bolzen geschraubt werden.

Die oben angeführten Tatsachen gehören zu einer für den Fachmann völlig konventionellen Technik, weshalb sie in diesem Zusammenhang nicht genauer beschrieben werden.

Die Grundidee des erfindungsgemäßen Pfahlschuhs ist, daß ein von der Exzentrizität eines belastenden Bolzens und der Hauptverankerungsglieder 3 erzeugtes Moment mit einem Kräftepaar ausgeglichen wird, das senkrecht zu den Kräften des Bolzens und der Hauptverankerungsglieder 3 einwirkt, wobei die Ausgleichskräfte die benötigte Nennbelastbarkeit der Hauptverankerungsglieder nicht erhöhen. Ein wesentlicher Faktor der Erfindung besteht somit darin, daß an der Bodenplatte 1 eine steife Winkelstahlkonstruktion 5 so befestigt ist, daß die Seitenebenen der Winkelstahlkonstruktion 5 im wesentlichen senkrecht zu der Ebene der Bodenplatte 1 sind. Die Winkelstahlkonstruktion 5 ist angeordnet, um Ausgleichskräfte einzuleiten, die quer zu den Kräften gerichtet sind, die von dem im Bolzenloch 2 anzuordnenden Bolzen und den Hauptverankerungsgliedern 3 erzeugt werden, so daß die Ausgleichskräfte die benötigte Nennbelastbarkeit der Hauptverankerungsglieder 3 nicht erhöhen.

Die Ausgleichskräfte werden also in der Weise quer gerichtet, daß die Winkelstahlkonstruktion an der Bodenplatte 1 angeschweißt wird, wobei das von der Exzentrizität erzeugte Moment als Druck oder Zug des oberen und unteren Teils der steifen Winkelstahlkonstruktion 5 auf eine Armierung des Pfahls oder auf den Beton übertragen werden kann. Druck und Zug des oberen und unteren Teils dienen als stabilisierendes Kräftepaar.

Sowohl Druck- als auch Zugkräfte werden durch den Bolzen auf den Pfahlschuh gerichtet. Je nach der Richtung der Kraft werden der Ober- und Unterteil der Winkelstahlkonstruktion 5 des Pfahlschuhs entweder den Pfahl drückenden oder ziehenden Kräften ausgesetzt, die wie folgt berücksichtigt werden.

Wenn Zugkräfte auf den Pfahlschuh gerichtet sind, wird der Unterteil der Winkelstahlkonstruktion einer Pressung ausgesetzt, die auf den Pfahlbeton übertragen wird und keine Sondermaßnahmen verlangt. Andererseits wird der Oberteil der Winkelstahlkonstruktion einer Kraft ausgesetzt, die versucht, es durch Brechen des Betons an einer Pfahlecke aus dem Pfahlquerschnitt herauszuziehen. Die Kräfte am Oberteil der Winkelstahlkonstruktion müssen in irgendeiner Weise in den Pfahl eingeleitet werden. Diese Kräfte können mit wenigstens einem am Oberteil der Winkelstahlkonstruktion angebrachten Verankerungsstück verankert werden, das so angeordnet ist, daß Zugkräfte des Oberteils des Winkelstahls in den Pfahl eingeleitet werden. Verankerungsstücke können zum Beispiel Haken sein, die zugleich mit einer Armierung des Pfahls montiert werden und einen Teil der Armierung des Pfahls bilden. Die Kräfte können auch mit einem am Oberteil der Winkelstahlkonstruktion befestigten Verankerungsstück verankert werden, beispielsweise mit einem Rippenstahlanker oder einer die Pfahlschuhe des Pfahls verbindenden Ankerstange oder dergleichen, wovon eine Ausführungsform mit Bezugszeichen 6 in Fig. 3 und 4 gezeigt ist. Aus den Fig. 3 und 4 ist auch ersichtlich, wie die Pfahlschuhe am Ende des Pfahls angebracht werden. Die obigen Kräfte können dabei durch ein mit einem Endanker versehenes Ankerstück oder irgendein anderes, entsprechendes Mittel verankert werden, das die

Kräfte auf den Beton übertragen kann.

Wenn Druckkräfte auf den Pfahlschuh gerichtet sind, wird der Oberteil des Winkels der Winkelstahlkonstruktion einer gegen den Pfahl drückenden Kraft ausgesetzt, die keine Sondermaßnahmen verlangt. Der Unterteil der Winkelstahlkonstruktion wird einem Zug ausgesetzt, der versucht, es aus dem Pfahlquerschnitt nach außen zu ziehen und somit die untere Ecke des Pfahls zu brechen. Diese ziehende Kraft muß so stabilisiert werden, daß die Kräfte auf den Pfahl übertragen werden. Die Kräfte können mit wenigstens einem am Unterteil der Winkelstahlkonstruktion befestigten Verankerungsmittel übertragen werden, das die Kräfte des Unterteils der Winkelstahlkonstruktion 5 am Pfahl verankert. Dieses Verankerungsmittel kann zum Beispiel ein am Unterteil der Winkelstahlkonstruktion 5 angebrachter Rippenstahlanker oder dergleichen 7 sein, wie in den Fig. 1 und 2 gezeigt wird. Das Verankerungsmittel kann auch ein mit einem Endanker versehenes Stück sein oder sogar ein Mittel, das den Pfahlschuh mit den übrigen Pfahlschuhen des Pfahls verbindet, beispielsweise ein Bodenblech 8, an dem die Pfahlschuhe befestigt sind, wie zum Beispiel in den Fig. 3 und 4 dargestellt wird. Das Bodenblech überträgt die Kräfte auf den Pfahlschuh der entgegengesetzten Seite. Die Pfahlschuhe werden am Bodenblech 8 angeschweißt, wobei ein einheitliches Stück geschaffen wird, das auf entgegengesetzten Seiten oder an entgegengesetzten Ecken Pfahlschuhe aufweist. Der auf den Unterteil des Pfahlschuhs einwirkende, querlaufende Zug geht durch das Bodenblech 8 auf den überliegenden Pfahlschuh über und von diesem weiter auf den Beton. Die Form des Bodenblechs kann je nach jeweiligem Bedarf variieren; Fig. 5 zeigt eine Anordnung, deren Bodenblech 8 rund ist. Ansonsten entspricht das Beispiel der Fig. 5 dem Beispiel der Fig. 3 und 4.

Das Bodenblech 8 bildet ein Endstück, das zum Beispiel als Endgießform beim Gießen benutzt werden kann. Ein einheitliches Bodenblech ist auch vorteilhaft, da zum Beispiel bei runden Pfählen eine einheitliche Bodenplatte wegen der Genauigkeitsprobleme verwendet wird. Die Folge davon ist, daß eine dicke Bodenplatte von einer Größe des ganzen Pfahlquerschnitts teuer und schwer zu hantieren ist. Weil der erfindungsgemäße Pfahlschuh kleine Seitendimensionen hat, so ergibt sich daraus, daß eine Konstruktion mit einem Bodenblech 8 verwendet werden kann.

In dem dargestellten Beispiel sind die Hauptverankerungsglieder 3 an der Innenfläche der Winkelstahlkonstruktion 5 angeschweißt. Sie können auch im Bereich des Winkels der Winkelstahlkonstruktion angeschweißt werden. Die Hauptverankerungsglieder können gerade oder mit einem Endanker versehen sein. Die Anzahl der Hauptverankerungsglieder kann eins oder mehrere sein. Außerdem können die Hauptverankerungsglieder 3 an einer der Winkelstahlkonstruktion gegenüber querlaufenden, steifen Platte angeschweißt werden, die der Bodenplatte 1 ähnlich ist. Diese Platte kann an der Oberkante der Winkelstahlkonstruktion so angeschweißt werden, daß sie sich oberhalb des Schutzgehäuses erstreckt. Wenn die Hauptverankerungsglieder an dieser Platte angeschweißt werden, vermindern sich die Exzentrizität zwischen dem Bolzen und den Hauptverankerungsgliedern und die auf die Winkelstahlkonstruktion 5 gerichteten Kräfte. Das Schutzgehäuse kann natürlich in vielen verschiedenen Weisen verwirklicht werden. Das Schutzgehäuse kann einen festen Teil des Pfahlschuhs ausmachen oder auch einen losen Teil, der

für die Dauer des Gießens an seinen Platz angeordnet wird.

Fig. 6 und 7 zeigen eine alternative Ausführungsform der Erfindung. In den Ausführungsformen der Fig. 1 bis 5 besteht die Winkelstahlkonstruktion aus einem konventionellen Winkelstahl. In der Ausführungsform der Fig. 6 und 7 ist eine Winkelstahlkonstruktion 15 so gebildet, daß das Verankerungsstück bzw. Verankerungsmittel aus mit den Seiten der Winkelstahlkonstruktion parallelen Flanschen 16, 17 besteht, die Verlängerungen der Seiten außerhalb des Winkelpunkts zu bilden. Diese Tatsache ist deutlich aus Fig. 6 ersichtlich. In dieser Ausführungsform übertragen die Flansche 16, 17 die Querbelastungen auf den Beton. Ansonsten entspricht die Ausführungsform der Fig. 6 und 7 den Ausführungsformen der Fig. 1 bis 5. In Fig. 6 und 7 werden dieselben Bezugszeichen verwendet wie an entsprechenden Stellen in den Fig. 1 bis 5.

Die beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränken die Erfindung nicht. Vielmehr kann die Erfindung im Rahmen der Patentansprüche variiert werden. Dies bedeutet, daß der erfindungsgemäße Pfahlschuh oder seine Teile nicht genau so ausgebildet sein müssen, wie in den Figuren gezeigt wird, sondern auch andersartige Lösungen möglich sind. Zum Beispiel können die Seitendimensionen der Winkelstahlkonstruktion gleich groß, größer als oder kleiner als diejenigen der Bodenplatte sein, usw.

#### Patentansprüche

1. Pfahlschuh zum Befestigen eines Betonpfahls an einer Unterlage, wobei der Pfahlschuh eine Bodenplatte (1) mit einem Bolzenloch (2) sowie Hauptverankerungsglieder (3) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine steife Winkelstahlkonstruktion (5, 15) an der Bodenplatte (1) so befestigt ist, daß die Seitenebenen der Winkelstahlkonstruktion (5, 15) im wesentlichen senkrecht zu der Ebene der Bodenplatte (1) ist, wobei die Winkelstahlkonstruktion (5, 15) so angeordnet ist, daß sie Ausgleichskräfte, die den Einfluß der von einem im Bolzenloch (2) greifenden Bolzen und von den Hauptverankerungsgliedern erzeugten Kräfte balancieren, quer zu den von dem Bolzen und den Hauptverankerungsgliedern erzeugten Kräften richtet, so daß die Ausgleichskräfte keine Erhöhung der Nennbelastbarkeit der Hauptverankerungsglieder (3) erforderlich machen.
2. Pfahlschuh nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß am Oberteil der Winkelstahlkonstruktion (5, 15) wenigstens ein Verankerungsstück angebracht ist, das die Kräfte des Oberteils der Winkelstahlkonstruktion (5, 15) am Pfahl verankert.
3. Pfahlschuh nach Patentanspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Verankerungsstück einen Teil einer Armierung des Pfahls bildet.
4. Pfahlschuh nach Patentanspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Verankerungsstück ein am Oberteil der Winkelstahlkonstruktion (5) angebrachter Rippenstahlanker oder dergleichen ist.
5. Pfahlschuh nach Patentanspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Verankerungsstück eine Verankerungsstange oder dergleichen (6) ist, die den Pfahlschuh mit weiteren Pfahlschuhen des Pfahls verbindet.
6. Pfahlschuh nach Patentanspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß am Unterteil der Win-

kelstahlkonstruktion (5) wenigstens ein Verankerungsmittel angebracht ist, das die Kräfte des Unterteils der Winkelstahlkonstruktion (5) am Pfahl verankert.

7. Pfahlschuh nach Patentanspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Verankerungsmittel ein am Unterteil der Winkelstahlkonstruktion (5) angebrachter Rippenstahlanker oder dergleichen (7) ist.
8. Pfahlschuh nach Patentanspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Verankerungsmittel ein Mittel ist, das den Pfahlschuh mit weiteren Pfahlschuhen des Pfahls verbindet.
9. Pfahlschuh nach Patentanspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Mittel ein Bodenblech (8) ist, an dem die Pfahlschuhe befestigt sind.
10. Pfahlschuh nach Patentanspruch 2 und 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Verankerungsstück und das Verankerungsmittel aus zu den Seiten der Winkelstahlkonstruktion (15) im wesentlichen parallelen Flanschen (16, 17) bestehen, die Verlängerungen der Seiten der Winkelstahlkonstruktion (15) außerhalb des Winkelpunkts zu bilden.
11. Pfahlschuh nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Hauptverankerungsglieder (3) an der Winkelstahlkonstruktion (5, 15) befestigt sind.
12. Pfahlschuh nach einem der vorhergehenden Patentansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß am Oberteil der Winkelstahlkonstruktion (5, 15) eine steife, querlaufende Platte befestigt ist und daß die Hauptverankerungsglieder (3) an der steifen, querlaufenden Platte befestigt sind.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

FIG. 2

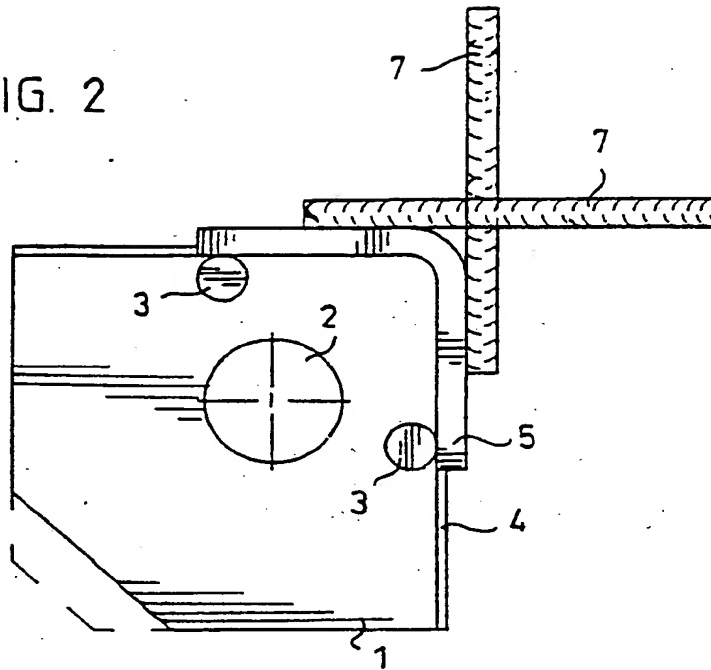
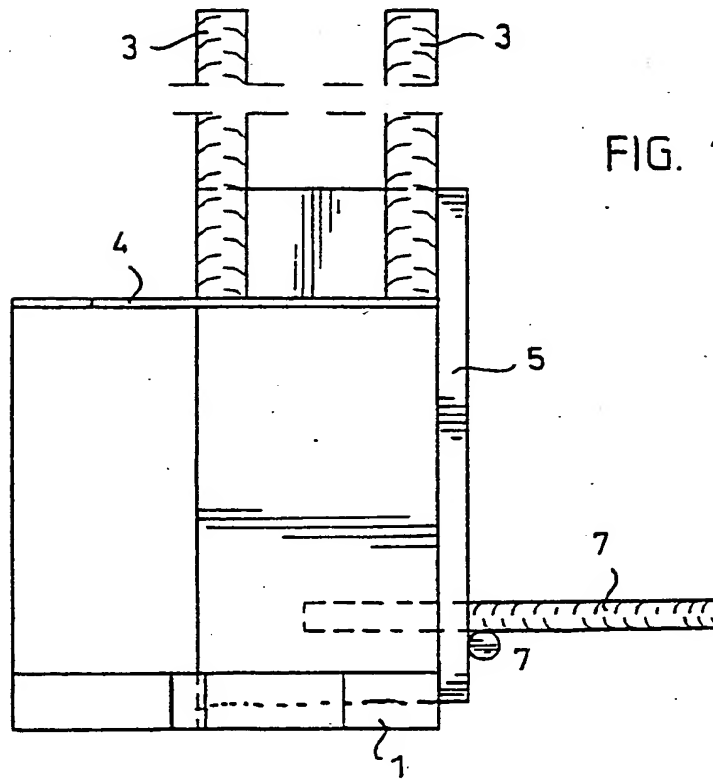


FIG. 1



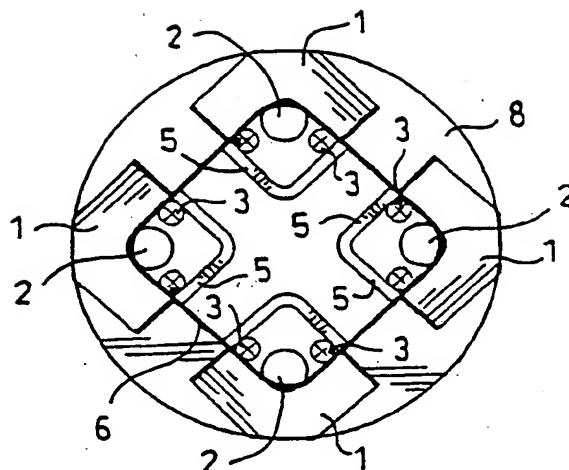


FIG. 5

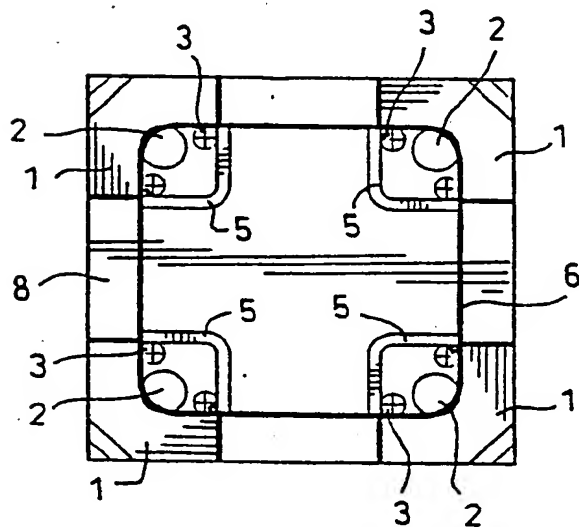


FIG. 4

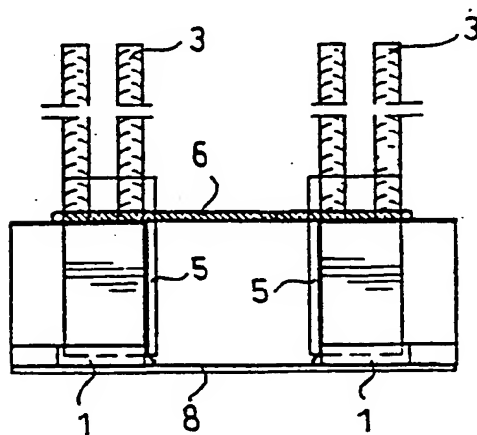


FIG. 3



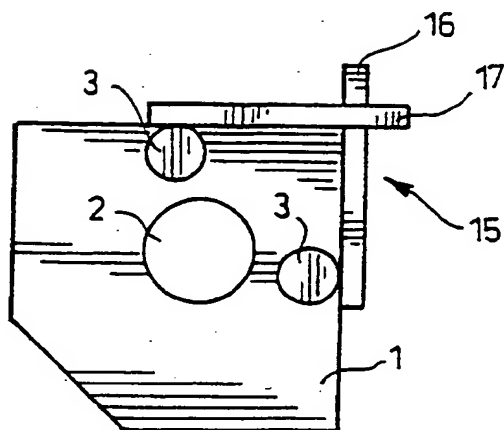


FIG. 6

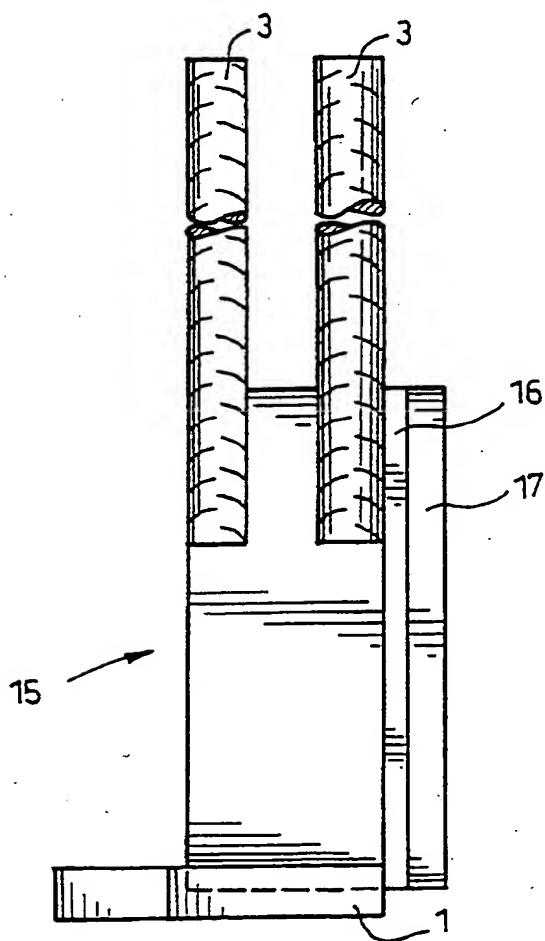


FIG. 7